

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-089312

(43)Date of publication of application : 04.04.1995

(51)Int.Cl.

B60G 7/00

B60G 3/28

(21)Application number : 05-238299

(71)Applicant : NISSAN MOTOR CO LTD

(22)Date of filing : 24.09.1993

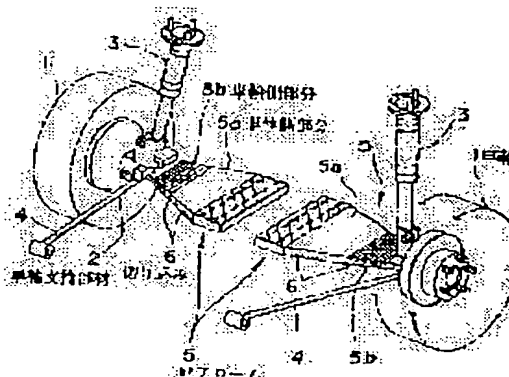
(72)Inventor : SATO MASAHARU  
KAWAGOE KENJI  
KASAHARA TAMIYOSHI

## (54) SUSPENSION DEVICE FOR VEHICLE

## (57)Abstract:

PURPOSE: To reduce an increase in a positive directional camber change at bound time even if an elastic body is adopted as a link member.

CONSTITUTION: Wheels 1 are supported rotatably freely with knuckle spindles 2. Lower arms 5 are connected to the lower parts of the knuckle spindles 2. The lower arms extend in the car body width direction, and the other end parts are connected to the car body side. The lower arms 5 are composed of a plate-like elastic body, and the car body side installing parts are joined rigidly to a car body. In the lower arms 5, plural notches 6 extending in the longitudinal direction of the car body are formed respectively in the car body width direction on an upper surface of the wheel side part 5a and an under surface of the car body side part 5b, so that rigidity changing means are arranged in both parts 5a and 5b.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-89312

(43) 公開日 平成7年(1995)4月4日

(51) IntCl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F 1	技術表示箇所
B 6 0 G	7/00	8710-3D		
	3/28	8710-3D		

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平5-238299

(22) 出願日 平成5年(1993)9月24日

(71) 出願人 000003997

日産自動車株式会社

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地

(72) 発明者 佐藤 正晴

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産  
自動車株式会社内

(72) 発明者 川越 健次

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産  
自動車株式会社内

(72) 発明者 笠原 民良

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産  
自動車株式会社内

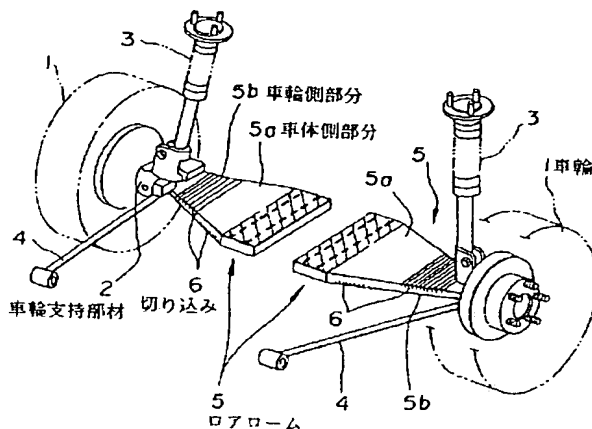
(74) 代理人 弁理士 森 哲也 (外2名)

(54) 【発明の名称】 車両用懸架装置

(57) 【要約】

【目的】 リンク部材に弾性体を採用しても、バウンド時のポジティブ方向のキャンバー変化の増加を低減させることを目的としている。

【構成】 車輪1がナックルスピンドル2へ回転自在に支持される。ナックルスピンドル2の下部にロアアーム5が連結されている。ロアアーム5は、車体幅方向に延びて、その他端部を車体側に連結している。ロアアーム5は、板状の弾性体から構成されていて、その車体側取付け部5dが車体に対して剛結合されている。そのロアアーム5における、その車輪側部分5a上面及び車体側部分5b下面には、それぞれ、車体前後方向に延びる複数の切り込み6が、車体幅方向に沿って形成されていることで、両部位5a、5bへ剛性変化手段が設けられている。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 車輪を回転自在に支持する車輪支持部材と車体側部材とを連結し、車体側端部が車体に対して上下方向に回転不能に車体側部材に取り付けられ、車体に対して上下方向に弾性変形可能にされた弾性連結部材を有する車両用懸架装置であって、前記弾性連結部材における車体側部分または車輪側部分のうち、少なくとも一方の部分に剛性変化手段を設け、該剛性変化手段は、車輪のバウンド・リバウンド時に、前記弾性連結部材の上方または下方への曲げ剛性を、他方に対して高くまたは低く変更することを特徴とする車両用懸架装置。

【請求項 2】 上記剛性変化手段は、弾性連結部材の車体側部分または車輪側部分のうち少なくとも一方の上面側若しくは下面側に、その弾性連結部材の軸方向と略直交方向に延びる切り込みを、該弾性連結部材の軸方向に沿って形成することを特徴とする請求項 1 記載の車両用懸架装置。

【請求項 3】 上記剛性変化手段は、上下方向に可撓性があると共に軸方向に所定の硬度を備えた繊維部材を、弾性連結部材の上面側若しくは下面側に、その弾性連結部材の軸方向に沿って固定したことを特徴とする請求項 1 記載の車両用懸架装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、車両用懸架装置に係り、特に、車輪を回転自在に支持する車輪支持部材と車体とを連結する連結部材のうち、少なくとも一つ、例えばロアアームが弾性体から構成される車両用懸架装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 従来、連結部材に弾性体を採用している車両用懸架装置としては、例えば、実開平 3-86806 号公報に記載されているものがある。これは、左右の車輪がそれぞれ左右の車輪支持部材へ回転自在に支持されると共に、その車輪支持部材にショックアブソーバや連結部材がそれぞれ取り付けられて構成されている。

【0003】 ショックアブソーバは、その下端部を車輪支持部材の上部に固定して上方に延び、その上端部を車体側に取り付けられている。また、上記連結部材は、横方向の位置決めをするロアアームと、前後方向の位置決めをするトレーリングアームとからなる。トレーリングアームは、その一端部を、車輪支持部材下部の車両前後方向前側部位に連結して車体前後方向前方に延び、その他端部を車体側に連結している。

【0004】 また、ロアアームは、車両幅方向に延びる 2 本のロアリンクを一体成形して構成された、上下方向へ弾性変形可能な弾性体からなる板状の部材であって、車輪側に位置する 2 本の足部を、車輪支持部材の下部に上下方向へ揺動可能に連結すると共に、車体側の基部を、車体側へ上下方向へ回転不能に剛結されて配設され

ている。

【0005】 そのため、軽量化が実現できると共に、サスペンションスプリングが不要となり、レイアウト性が向上する。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】 上記のような従来の車両用懸架装置では、そのロアアームは、板状の弾性体から構成されると共に車体側取付け部が剛結合にて取り付けられているので、車体側取付け部を支点とした片持ち梁と同様な状態となって、車体側を支点として車輪側取付け部に入力される上下方向の荷重によって、上下方向へ撓むようになっている。

【0007】 このため、車輪のバウンド・リバウンドによる車輪側取付け部に入力される上下方向の荷重によって弾性体が車体に対して上下方向に変形する際、ロアアーム全体がその変位方向に撓んで、その車輪側取付け点と車体側取付け点のスパンが、該ロアアームを剛体で成形した場合に比べて車体幅方向内方に変位してしまう。

【0008】 これは、車輪支持部材の下部、即ち車輪の下部が、バウンド・リバウンド時に相対的に車両幅方向内方への相対変位を増加させるので、バウンド時の車輪のキャンバ変化をポジティブ方向に増加させることとなる。しかし、通常、車両が旋回した際、車体のロールによって外輪にはポジティブ方向へのキャンバ変化が入力されるので、対地キャンバ角をゼロに近づけるためには、サスペンションストロークで上記ポジティブ方向のキャンバ変化をキャンセルしたいが、上記従来の車両用懸架装置では、上記のようにロアアームを剛体で構成した場合に比べて、サスペンションストロークによるポジティブ方向のキャンバ変化を増加してしまい、車両の旋回性能を悪くするという問題がある。

【0009】 本発明は、上記のような問題点着目してなされたもので、連結部材に弾性体を採用しても、バウンド時のポジティブ方向のキャンバ変化の増加を低減させ、それに伴って発生する種々の諸問題をも解決することを目的としている。

## 【0010】

【課題を解決するための手段】 本発明は、上記のような問題点に着目してなされたもので、車輪を回転自在に支持する車輪支持部材と車体側部材とを連結し、車体側端部が車体に対して上下方向に回転不能に車体側部材に取り付けられ、車体に対して上下方向に弾性変形可能にされた弾性連結部材を有する車両用懸架装置であって、前記弾性連結部材における車体側部分または車輪側部分のうち、少なくとも一方の部分に剛性変化手段を設け、該剛性変化手段は、車輪のバウンド・リバウンド時に、前記弾性連結部材の上方または下方への曲げ剛性を、他方に対して高くまたは低く変更することを特徴としている。

【0011】 上記剛性変化手段は、例えば、弾性連結部

材の車体側部分または車輪側部分のうち少なくとも一方の上面側若しくは下面側に、その弾性連結部材の軸方向と略直交方向に延びる切り込みを、該弾性連結部材の軸方向に沿って形成することを特徴とする。または、上記剛性変化手段は、上下方向に可撓性があると共に軸方向に所定の硬度を備えた繊維部材を、弾性連結部材の上面側若しくは下面側に、その弾性連結部材の軸方向に沿って固定したことを特徴とする。

#### 【0012】

【作用】弾性連結部材は、車輪のバウンド・リバウンドによって、上下方向の曲げモーメントが入力されて、車体取付け部を支点として上下に撓む。例えば、弾性連結部材の車輪側部分に剛性分布手段を設けることで、その部分の下方への曲げ剛性を車体側部分よりも低減させるように設定した場合には、車輪がリバウンド、即ち車輪側取付け部に下方への荷重が入力されると、弾性連結部材の軸方向では、剛性変化手段を設けた位置である車輪側部分の曲げ剛性が低いために、主に、その車輪側部分が軸方向の車体側部分よりも大きく撓むと共に車体側部分がさほど撓まないで、図14のJに示すように、剛性変化手段を設けなかった場合（H）に比べて、弾性連結部材の軸方向では、車輪側取付け部が車体側取付け部側に近づく方向に変位する。

【0013】なお、図14中、Hは剛性変化手段を設けない従来の弾性連結部材の場合で、Jは上記剛性変化手段を設けた場合の撓み状態をそれぞれ示している。また、Fが車体側取付け部を、Gが車輪側取付け部を示している。また、弾性連結部材の車体側部分に剛性分布手段を設けることで、その部分の下方への曲げ剛性を車輪側部分よりも低減させるように設定した場合には、車輪がリバウンド、即ち車輪側取付け部に下方への荷重が入力されると、弾性連結部材の軸方向では、剛性変化手段を設けた位置の車体側部分の曲げ剛性が低いので、主に、その車体側部分が軸方向の車輪側部分よりも大きく撓むと共に車輪側部分がさほど撓まないで、図14のKに示すように、剛性変化手段を設けなかった場合（H）に比べて、弾性連結部材の軸方向では、車輪側取付け部が車体側取付け部側から遠ざかる方向に変位する。

【0014】なお、図14中、一点鎖線は、連結部材が剛体から構成されている場合を示している。また、弾性連結部材の車輪側部分に剛性分布手段を設けることで、その部分の下方への曲げ剛性を車体側部分よりも高く設定した場合には、車輪がリバウンド、即ち車輪側取付け部に下方への荷重が入力されると、弾性連結部材の軸方向では、剛性変化手段を設けた位置の車輪側部分の下方への曲げ剛性が高くなるので、相対的に、車体側部分が車輪側部分よりも下方への剛性が低く構成されるため、主に、その車体側部分が軸方向の車輪側部分よりも大きく撓むと共に車輪側部分がさほど撓まないで、上記車

体側部分に剛性変化手段を設けてその部分の下方への曲げ剛性を低くしたのと同じ作用を有して、剛性変化手段を設けなかった場合に比べて、弾性連結部材の軸方向では、車輪側取付け部が車体側取付け部側から遠ざかる方向に変位する。

【0015】また、弾性連結部材の車体側部分に剛性分布手段を設けることで、その部分の下方への曲げ剛性を車輪側部分よりも高く設定した場合には、車輪がリバウンド、即ち車輪側取付け部に下方への荷重が入力されると、弾性連結部材の軸方向では、剛性変化手段を設けた位置の車体側部分の下方への曲げ剛性が高くなるので、相対的に、車輪側部分が車体側部分よりも下方への剛性が低く構成されるため、主に、その車輪側部分が軸方向の車体側部分よりも大きく撓むと共に車体側部分がさほど撓まないで、上記車輪側部分に剛性変化手段を設けてその部分の下方への曲げ剛性を低くしたのと同じ作用を有して、剛性変化手段を設けなかった場合に比べて、弾性連結部材の軸方向では、車輪側取付け部が車体側取付け部側に近づく方向に変位する。

【0016】また、弾性連結部材の車体側部分または車輪側部分に、剛性変化手段を設けて、その部分の上方への曲げ剛性を高く若しくは低く設定して、車輪がバウンド、即ち車輪側取付け部に上方への荷重が入力されて場合も、上記と同様な作用が発生する。即ち、剛性変化手段によって車輪側部分の上方への曲げ剛性を低くするか、車体側部分の上方への曲げ剛性を高く設定すると、バウンド時に、剛性変化手段を設けなかった場合に比べて、弾性連結部材の軸方向では、車輪側取付け部が車体側取付け部側に近づく方向に変位する。

【0017】また、剛性変化手段によって車体側部分の上方への曲げ剛性を低くするか、車輪側部分の上方への曲げ剛性を高く設定すると、バウンド時に、剛性変化手段を設けなかった場合に比べて、弾性連結部材の軸方向では、車輪側取付け部が車体側取付け部側から離れる方向に変位する。さらに、上記作用を組み合わせると、例えば、剛性変化手段によって車輪側部分の上方への曲げ剛性を低くすると共に、車体側部分の上方への曲げ剛性を高く設定することで、より一層、バウンド時に、剛性変化手段を設けなかった場合に比べて、弾性連結部材の軸方向では、車輪側取付け部が車体側取付け部側に近づく方向に変位させることもできる。

【0018】また、剛性変化手段によって車体側部分の上方への曲げ剛性を低くすると共に、車輪側部分の上方への曲げ剛性を高く設定することで、より一層バウンド時に、剛性変化手段を設けなかった場合に比べて、弾性連結部材の軸方向では、車輪側取付け部が車体側取付け部側から離れる方向に変位させることもできる。上記剛性変化手段としては、例えば、請求項2の記載の剛性変化手段を使用する。

【0019】この剛性変化手段は、弾性連結部材の上面

側若しくは下面側に、その弾性連結部材の軸方向と略直交方向に延びる切り込みを、該弾性連結部材の軸方向に沿って形成することで実施する。例えば、上面側に切り込みを設けた場合には、車輪のリバウンドによって、弾性アームの車輪側取付け部に下方への荷重が入力されると、各部位に下方への曲げモーメントが入力される。

【0020】これによって、弾性連結部材は、その中心軸線を挟んだ下面側が圧縮され、上面側が引っ張られ、それに抵抗してそれぞれ圧縮応力及び引張応力が生じる。しかし、弾性連結部材は、下方に向けて撓むことで上面側に設けた切り込み間が開いて、その部分の引張応力が低減されるので、上方向の曲げモーメントに対する抵抗が小さくなって曲げ剛性が小さくなる。

【0021】一方、弾性連結部材の車輪側取付け部に上方への荷重が入力されると、各部位に上方への曲げモーメントが入力されて、弾性連結部材は、その中心軸線を挟んだ上面側が圧縮され、下面側が引っ張られ、それにそれぞれ抵抗して引張応力及び圧縮応力が生じるが、上面側の切り込み間は当接して相互に押圧されて、切り込みを設けなかった場合と同等の圧縮応力が生じて、剛性変化手段を設けない場合と同等の曲げ剛性を備える。

【0022】但し、切り込みが軸方向に所定の間隔を持っている場合には、切り込みを形成する対向面同士が当接するまでは、圧縮応力が低いので曲げ剛性が途中までが弱く設定される。このため、切り込みを設けた部分での、上下の両曲げモーメントが共に低く設定されることとなる。また、上記剛性変化手段として、例えば、請求項3の記載の剛性変化手段を使用した場合してもよい。

【0023】この剛性変化手段は、上下方向に可撓性があると共に軸方向に所定の硬度を備えた繊維部材を、弾性連結部材の上面側若しくは下面側に、その弾性連結部材の軸方向に沿って固定することで実施する。例えば、上面側に設けた場合には、車輪のリバウンドによって、弾性連結部材の車輪側取付け部に下方への荷重が入力されると、各部位に下方への曲げモーメントが入力される。

【0024】これによって、弾性連結部材は、その中心軸線を挟んだ下面側が圧縮され、上面側が引っ張られ、それに抵抗してそれぞれ圧縮応力及び引張応力が生じる。このとき、弾性連結部材が下方に向けて撓むことで、上面側に設けた繊維部材に引張力が入力され、該繊維部材が該引張力に抵抗する。これによって、その部分での、上面側の曲げモーメントに対する抵抗が大きくなって曲げ剛性が高くなる。

【0025】一方、弾性連結部材の車輪側取付け部に上方への荷重が入力されると、各部位に上方への曲げモーメントが入力されて、弾性連結部材は、その中心軸線を挟んだ上面側が圧縮され、下面側が引っ張られ、それに抵抗してそれぞれ引張応力及び圧縮応力が生じるが、上面側に固着された繊維部材は撓んで圧縮力に抵抗しない

ため、繊維部材を設けなかった場合と同等の曲げ剛性をもつ。

【0026】なお、上記切り込みによる剛性変化手段、及び繊維部材による剛性手段を併用してもよい。また、上記剛性変化手段は一例であるので、上下の厚さ方向の弾性力が相違する弾性部材を使用することなどで実施してもよい。

【0027】

【実施例】本発明の実施例を図面に基づいて説明する。第1実施例では、ストラット式車両用懸架装置を一例に挙げて説明する。まず構成を説明すると、図1に示すように、左右の車輪1、1が、それぞれ車輪支持部材である左右のナックルスピンドル2、2へ回転自在に支持され、そのナックルスピンドル2の上部に、ストラットを構成するショックアブソーバ3、3の下部が把持されている。そのショックアブソーバ3は、上方に延びその先端部が図示しない車体側部材に固定されている。

【0028】また、上記車輪支持部材2、2の車体前後方向前側下部に、それぞれトレーリングアーム4、4の一端部が連結されている。そのトレーリングアーム4、4は、車体前後方向前方に延びて、その先端部をブッシュを介して車体側部材に取り付けられている。また、上記車輪支持部材2、2の下部に、ロアアーム5、5（弾性連結部材）の一端部が連結されている。そのロアアーム5、5は、車体幅方向内方に延びて、その他端部が車体側に連結されている。

【0029】本実施例のロアアーム5、5は、図2に示すように、厚さ方向を上下に向けた板状の弾性体から構成されていて、車輪1側端部が二股に形成されて車輪側取付け部5dを構成している。そして、その車輪側取付け部5cが、車輪1の回転中心軸よりも下方の位置で車輪支持部材2に連結していると共に、車体側取付け部5dが、少なくとも上下方向に回転不能に、車体に対して剛結合されている。

【0030】また、そのロアアーム5における、その車体側部分5a下面及び車輪側部分5b上面及びには、それぞれ、車体前後方向に延びる複数の切り込み6（剛性変化手段）が、車体幅方向に沿って形成されている。これによって、ロアアーム5の車体側部分5aは、上方への曲げモーメントに対しては、各切り込み6間がそれぞれ開いて該切り込み6部分は引張力に対する抵抗力が大幅に低減されるので、その切り込み6部分を除いた厚さの弾性体と同様の撓み剛性となって、該上方への撓み剛性が弱くなる。また、下方への曲げモーメントに対しては、切り込み6間の対向面が相互に当接且つ押圧されて圧縮力に抵抗するので、切り込み6がない場合と同様の撓み剛性が確保される。

【0031】即ち、ロアアーム5の車体側部分5aは、上下方向の曲げ入力に対して、下方よりも上方に撓み易く設定されたこととなる。これに対して、ロアアーム5

の車輪側部分 5 b は、下方への曲げモーメントに対しては各切り込み 6 間がそれぞれ開いて該切り込み 6 部分は引張力に対する抵抗力が大幅に低減されるので、その切り込み 6 部分の厚さを除いた厚さの弾性体と同様の撓み剛性となる。このために、車輪側部分 5 b は、下方への撓み剛性が弱く設定される。

【0032】また、上方への曲げモーメントに対しては、切り込み 6 間の対向面が相互に当接且つ押圧されて圧縮力に抵抗するので、切り込み 6 がない場合と同等の上方への撓み剛性が確保される。即ち、ロアアーム 5 の車輪側部分 5 b は、上下方向の曲げ入力に対して、上方よりも下方に撓み易く設定されたこととなる。

【0033】次に、このような弾性体からなるロアアーム 5 を備えた車両懸架装置の作用を説明する。なお、この車両用懸架装置にあっては、ロアアーム 5 は、図 2

(b) に示すように、車体側取付け部 5 c よりも車輪側取付け部 5 d の方をやや下方位置に設定して、図 4 に示すように、バウンド時のポジティブ方向へのキャンバ変化を低減すると共にリバウンド時のポジティブ方向へのキャンバ変化を増加して、対地キャンバ角をゼロに近づける工夫がされている。

【0034】まず、車輪 1 がバウンドした場合を考えると、図 3 に示すように、ロアアーム 5 は、車輪側取付け部 5 d に上方への荷重が入力され、その上方への曲げモーメントによって、車体側取付け部 5 c を支点として撓みながら車輪側取付け部 5 d が上方に移動する。なお、ロアアーム 5 は、車体側取付け部 5 c が剛的に固定されているので、片持ち梁と同様の撓み状態となる。

【0035】このとき、ロアアーム 5 は、上記説明したように車体側部分 5 a の切り込み 6 が開いて、その車体側部分 5 a の曲げ剛性が、車輪側部分 5 b に比べて弱くなる。このため、車輪側部分 5 b がさほど撓むことなく、かつ相対的に車体側部分 5 a が大きく撓む。このため、車体側取付け部 5 c 近傍の車体側部分 5 a と車輪側取付け部 5 d との間が、ほぼ直線状の状態で回転するので、車輪側取付け部 5 d の軌跡は、該ロアアーム 5 を剛体で構成した場合における車輪側取付け部 5 d の軌跡に近づく。

【0036】また、車輪 1 がリバウンドした場合を考えると、図 4 に示すように、ロアアーム 5 は、車輪側取付け部 5 d に下方への荷重が入力され、その下方への曲げモーメントによって、車体側取付け部 5 c を支点として下方に撓み車輪側取付け部 5 d が下方に移動する。このとき、ロアアーム 5 は、上記説明したように車輪側部分 5 b の切り込み 6 が開いて、その車輪側部分 5 b の曲げ剛性が、車体側部分 5 a に比べて弱くなる。

【0037】このため、車体側部分 5 a はさほど撓むことなく、車輪側部分 5 b だけが下方に大きく撓むこととなり、リバウンドした際の車体側取付け部 5 c と車輪側取付け部 5 d とのスペンは、切り込み 6 を設けていない

従来の弾性連結部材に比べて短くなる。このように、本実施例のロアアーム 5 では、車輪側取付け部 5 d の車体幅方向内方への変位が、バウンドの際には、従来の切り込み 6 を設けない弾性連結部材に比べて小さくなって、ロアアーム 5 を剛体で構成した場合に近づくと共に、リバウンドの際には、従来の切り込み 6 を設けない弾性連結部材に比べて大きくなる。

【0038】これは、ナックルスピンドル 2 を介して、車輪 1 における上部位置に対する下部位置の車幅方向への変位として入力されるので、そのまま車輪 1 のキャンバ角に影響する。これを、車輪 1 に発生するキャンバ変化として求めてみると、図 5 に示すようになる。ここで、一点鎖線 B は、切り込み 6 がない従来の弾性体からなるロアアーム 5 のキャンバ特性であり、破線 C は、ロアアーム 5 を剛体から構成した場合のキャンバ特性である。また、T は対地キャンバ角がゼロの位置を示している。

【0039】この図 5 から分かるように、車輪 1 がバウンドした場合、切り込み 6 を設けない従来の弾性連結部材では、剛体からなるロアアーム 5 よりもポジティブ方向へキャンバ変化を増加させるが、本実施例のロアアーム 5 では、そのポジティブ方向への増加が減少して、剛体で構成したロアアーム 5 に近いキャンバ特性化となることが分かる。

【0040】これは、ロアアーム 5 を弾性体にした場合に発生する、旋回時の外輪に対するポジティブ方向へのキャンバ変化の増加を低減させて、対地キャンバ角ゼロから離れる方向へ車輪 1 のキャンバ角を変位させるという、ロアアーム 5 を弾性体にした場合における旋回外輪側の旋回性能悪化を、低減することができる。また、リバウンドした場合には、該切り込み 6 を設けない場合に比べてキャンバ変化をポジティブ方向に増加させることができ、さらに対地キャンバ角をゼロに近づけることが可能となって、タイヤのグリップ力を確実に引き出すことができる。

【0041】以上のように、本実施例のロアアーム 5 は、相対的に、車輪側部分では下方への曲げ剛性を低く且つ車体側部分では上方への曲げ剛性を低く設定したため、バウンド時には、車輪側取付け部 5 d を車体側取付け部 5 c から離れる方向に変位させると共に、リバウンド時には、車輪側取付け部 5 d を車体側取付け部 5 c に近づける方向に変位させることができる。

【0042】よって、車体側取付け部 5 c と車輪側取付け部 5 d とのスペンが、車輪 1 のバウンド時には長くなって、ロアアーム 5 を剛体で構成した場合のスペンに近づくので、ロアアーム 5 を弾性体で構成した場合における、バウンド時のポジティブ方向のキャンバ変化の増加を抑えられる。また、車輪のリバウンド時には、車体側取付け部 5 c と車輪側取付け部 5 d とのスペンがさらに短くなって、リバウンド時のポジティブ方向

のキャンバ変化を増加させて、旋回時の内輪の対地キャンバ角をゼロに近づけることが可能となり、タイヤの偏磨耗性を防止すると共に、タイヤのグリップ力が増加し、旋回安定性が向上する。

【0043】なお、上記実施例では、ストラット式車両用懸架装置で説明しているが、図6に示す第2実施例のような、ナックルスピンドル2の上部にアッパアーム7が配設されたダブルウィッシュボーン式車両用懸架装置に採用してもよい。この場合も、上記と同様に、ロアアーム5を弾性体で構成することにより、バウンド時のポジティブ方向へのキャンバ変化の増加を抑えたと共に、上記のような切り込み6を設けた弾性体で構成することによって、リバウンド時のポジティブ方向へのキャンバ変化の増加量を大きく設定できる。

【0044】さらに、図7に示す第3実施例のようにアッパアーム7も弾性体で構成し、そのアッパアーム7の車体側部分7b上面及び車輪側部分7a下面に、それぞれ、車体前後方向に延びる複数の切り込み8を、車体幅方向に沿って形成して、剛性変化手段を設けてもよい。この場合、アッパアーム7は、上方への曲げモーメントに対しては車輪側部分7aが撓み易く、且つ下方への曲げモーメントに対しては車体側部分7bが撓み易くなる。

【0045】このため、このアッパアーム7は、車輪側取付け部7cへの下方への入力による下方への曲げモーメントに対しては、車体側部分7bで大きく撓んで該車体側部分から車輪側取付け部7c間がほぼ直線状を維持したまま旋回し、該アッパアーム7を弾性体で構成したことによる車輪側取付け部7cの車体幅方向内方への相対変位が、該アッパアーム7を剛体で構成した場合に近い変位とすることができる。

【0046】さらに、車輪側取付け部7cへの上方への入力による上方への曲げ剛性に対しては、主に、車輪側部分7aが大きく撓むことで、切り込み8を設けない場合に比べて車体幅方向内方への変位が大きくなる。上記アッパアーム7の車体幅方向への変位は、ナックルスピンドル2を介して、車輪1上部位置の相対的な車体幅方向への変位となるので、ロアアーム5だけを上記弾性体で構成した場合よりも、さらに、バウンド時のネガティブ方向のキャンバ変化の増加量を大きく設定される。

【0047】実際にバウンド・リバウンド時のキャンバ変化を求めると、図8に示すようになる。ここで、Tが対地キャンバ角ゼロの位置を示し、A1が、アッパアーム7を剛体で構成すると共にロアアーム5を上記実施例の弾性連結部材で構成した場合を示し、A2が、アッパアーム7、ロアアーム5ともに上記説明した弾性連結部材で構成した場合を示している。

【0048】また、比較例として、Cは、アッパアーム7、ロアアーム5ともに剛体で構成した場合を示し、また、Dは、ロアアーム5に剛性変化手段を設けていない

従来の弾性連結部材を使用すると共にアッパアーム7を剛体で構成した場合を示している。この図8から分かるように、バウンド時のネガティブ方向のキャンバ変化が、両アームを剛体で構成した場合よりも稼ぐように設定できて、バウンド時の車輪1の対地キャンバ角を、さらにゼロに近づけることが可能となる。

【0049】以上のように、本実施例のアッパアーム7は、相対的に、車体側部分7cでは下方への曲げ剛性を低くし且つ車輪側部分7dでは上方への曲げ剛性を低く設定したため、バウンド時には、車輪側取付け部7dを車体側取付け部7cに近づく方向に変位させると共に、リバウンド時には、車輪側取付け部7dを車体側取付け部7cから離れる方向に変位させることができる。

【0050】よって、車体側取付け部7cと車輪側取付け部7dとのスパンが、車輪1のリバウンド時には長くなって、アッパアーム7を弾性体で構成した場合における車体幅方向内方への変位が低減されて、アッパアーム7を剛体で構成した場合のスパンに近づくので、アッパアーム7を弾性体で構成したことによる、リバウンド時のネガティブ方向のキャンバ変化の増加を抑えられる。

【0051】また、車輪のバウンド時には、車体側取付け部7cと車輪側取付け部7dとのスパンがさらに短くなって、バウンド時のネガティブ方向のキャンバ変化を増加させて、旋回時の外輪の対地キャンバ角をさらにゼロに近づけることが可能となり、タイヤの偏磨耗性を防止すると共に、タイヤのグリップ力が増加し、旋回安定性が向上する。

【0052】なお、上記実施例では、ダブルウィッシュボーン式車両用懸架装置における、ロアアーム5、若しくはロアアーム5とアッパアーム7の両方に、剛性変化手段である切り込み6、8を設けた弾性連結部材で構成した例を示しているが、アッパアーム7だけを剛性変化手段である上記切り込み8を設けた弾性連結部材で構成してもよい。

【0053】次に、第4実施例を説明する。第4実施例の車両用懸架装置は、トレーリングリンク式後輪懸架装置であって、そのトレーリングアーム4を、図9に示すように、車体前後方向に延びる弾性連結部材から構成したものである。このトレーリングアーム4は、車体側に対して少なくとも車体幅方向軸周りに剛に取り付けられて、車体前後方向後方に延び、その他端部がナックルスピンドル2に剛結されて構成されている。

【0054】さらに、そのトレーリングアーム4は、車体側部分4b下面、及び車輪側部分4a上面に、それぞれ、車体幅方向に延びる複数の切り込み9が、軸方向に沿って設けられている。このような車両懸架装置では、弾性連結部材に剛性変化手段を設けていない場合には、該アームを剛体で構成した場合に比べて、車輪1がバウンドした際の車輪側取付け部5dが、車体前後方向前方へ大きく変位してしまう。これは、バウンド時の車輪1



の前方移動が大きくなり、車輪1とホイールハウスとの干渉等、レイアウト状不利となる。

【0055】しかし、本実施例では、上記のように切り込みを設けることで、図10(a)に示すように、バウンド時には、車輪側部分4aに比べて車体側部分4bの上方への撓み剛性が低くなるので、切り込み9を設けない場合に比べて、車輪側取付け部5dの車体前後方向前方への移動が小さくなる。これによって、バウンド時の車体前後方向前方への移動を従来よりも抑えることが可能となり、トレーリングアーム4に弾性体を採用しても、バウンド時の車輪1とホイールハウスとの干渉等が抑えられ、さほど不利となることがない。

【0056】さらに、リバウンド時には、図10(b)に示すように、車体側部分4bに比べて車輪側部分4aの下方への撓み剛性が低いので、車輪側部分5bだけが従来よりも大きく下方に撓むことで、該車輪側取付け部4cの撓み角を従来よりも大きくなる。よって、切り込み9を設けない従来の弾性連結部材に比べて、サスペンションの瞬間回転中心が上方に移動するので、アンチリフト特性がよくなる。

【0057】これを確認するために、後輪のホイールセンタの軌跡を求めて見ると、図11に示すようになる。ここで、実線Aは、トレーリングアーム4を上記剛性変化手段を設けた弾性連結部材の場合を示している。また、比較例として、一点鎖線Bは、剛性変化手段を設けていない従来の弾性連結部材の場合を示し、破線Cは、剛体アームの場合を示している。

【0058】以上のように、本実施例のトレーリングアーム4は、相対的に、車輪側部分の下方への曲げ剛性を低く設定すると共に車体側部分の上方への曲げ剛性を低く設定したため、車輪1のバウンド時には、車体側取付け部4cと車輪側取付け部4dとのスパンが長くなるので、該トレーリングアーム4を弾性体で構成する場合のバウンド時の車輪の車体前後方向前方への移動が低減されて、該トレーリングアーム4を弾性体で構成することによる、バウンド時の車輪とホイールハウスとの干渉も避けることが可能となる。

【0059】また、車輪がリバウンドすると、車体側取付け部4cと車輪側取付け部4dとのスパンが短くなると共に、車体取付け部位置4cでの撓み角が大きくなるので、リバウンド時のサスペンション瞬間回転中心をより上方に移動させて、アンチリフト特性を向上させることもできる。なお、上記全実施例では、上面または下面に切り込み6、8、9を設けて、該切り込み6、8、9を設けた方向と反対側への撓み剛性を低くしているが、剛性変化手段は、これに限定されるものではなく、図12に示すように、撓み剛性を弱くしたい面側に軸と直交する方向へ複数の溝10を該軸に沿って刻設すると共に、該溝10の山を繋ぐように、アームの軸方向に沿って可倒性を持つと共に伸縮しない繊維部材（例えば、強

化ガラス繊維等）11を固着することで実施してもよい。

【0060】この場合には、繊維部材11を設けた方向への曲げモーメントが入力されたときには、繊維部材11は撓んで該繊維部材11が圧縮力に抵抗しないと共に、上記溝10の分だけ圧縮力が低く設定されることで、その方向への撓み剛性が低く設定される。また、逆方向に曲げモーメントが入力されたときには、該繊維部材11を設けた側に引張力が入力されるが、該引張力に繊維部材11が抵抗することで、撓み剛性が高くなる。

【0061】これを、ロアアーム5に採用する場合には、図12及び図13に示すように、車体側部分5a上面及び車輪側部分5b下面に設けることで、前記と同様な効果が得られる。このとき、溝10を設けることなく、上記繊維部材11の両端部分及びその途中位置を弾性体に固定して剛性変化手段としてもよい。

【0062】この場合には、繊維部材11を固定した方向への入力に対しては、該繊維部材11は撓んで抵抗せず弾性体自身の撓み剛性で撓むと共に、逆方向への入力に対しては、該繊維部材11が引張られて抵抗するので撓み剛性が高くなる。また、上記全実施例では、連結部材の車輪側部分及び車体側部分の両方に、それぞれ剛性変化手段を施しているが、例えば、ロアアーム5における、バウンド時だけに上記作用を働かせたい場合には、例えば、車体側部分5aのみに剛性変化手段を設ければよいし、また、バウンド時だけに上記作用を働かせる場合には、例えば、車輪側部分5bのみに剛性変化手段を設ければよい。このように、目的に応じて、車体側部分、若しくは車輪側部分の一方だけに剛性変化手段を設けてもよい。

【0063】また、上記実施例では、剛性変化手段である切り込み6を直線状に延ばしているが、波形状や鋸波形状に蛇行しながら軸と直交する方向に延びるように形成してもよい。こうすることで、該切り込み6を直線状に形成した場合に比べて、弾性連結部材の軸に直交する方向からの入力に対する剛性を向上させることができる。

【0064】また、車体側部分には切り込みによる剛性変化手段を設け、且つ、車輪側部分には繊維部材による剛性変化手段を設けるなど、設ける部分で、別の剛性変化手段を採用してもよいし、車体側部分に対して、その上面側には切り込みを設け、且つその下面側には繊維部材を設けるなど、同じ部分に複数の剛性変化手段を設けてもよい。

【0065】さらに、上記剛性変化手段は、一例であるので、例えば、弾性ロアアーム5の車輪側部分5bの下面側だけに繊維部材を埋設するなどして剛性変化手段を設けてもよい。なお、上記実施例で示した弾性体は、板バネ、強化繊維樹脂等を用いても可能であることは言うまでもない。

【0066】そして、これらの剛性変化手段による弾性連結部材の撓み剛性、並びに変形状態等は、有限要素解析法等の既知の手段によって解析可能であるから、その解析結果から所望される撓み剛性、並びに変形状態等を得る最適の剛性変化手段を設定可能であることは言うまでもない。

【0067】

【発明の効果】以上説明してきたように、本発明の車両用懸架装置では、車輪のバウンド、リバウンド時の弾性連結部材の車輪側取付け部と車体側取付け部とのスパンの変化を、個々に設定可能となり、バウンド時のポジティブキャンバを抑え、且つ、リバウンド時のポジティブキャンバを増加させることができる。

【0068】そのため、車輪対地キャンバは常にゼロに近づけることが可能になり、タイヤの偏磨耗を防止すると共に、タイヤのグリップ力が増加し、旋回安定性が向上する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る実施例の車両用サスペンションを示す図である。

【図2】本発明に係る実施例のロアアームを示す図であって、(a)はその斜視図を、(b)はその側面図を表す。

【図3】本発明に係る実施例のロアアームがバウンドした状態を示す側面図である。

【図4】本発明に係る実施例のロアアームがリバウンドした状態を示す側面図である。

【図5】本発明に係る実施例のバウンド・リバウンド時のキャンバ変化を示す図である。

【図6】本発明に係る第2実施例の連結部材を示す斜視

図である。

【図7】本発明に係る第3実施例の連結部材を示す斜視図である。

【図8】本発明に係る第2、第3実施例におけるバウンド・リバウンド時のキャンバ変化を示す図である。

【図9】本発明に係る第4実施例のトレーリングアームを示す斜視図である。

【図10】本発明に係る第4実施例のバウンド・リバウンド状態を示す側面図である。

【図11】本発明に係る第4実施例のホイールセンタの軌跡を示す図である。

【図12】本発明に係る第5実施例の弾性連結部材を示す側面図である。

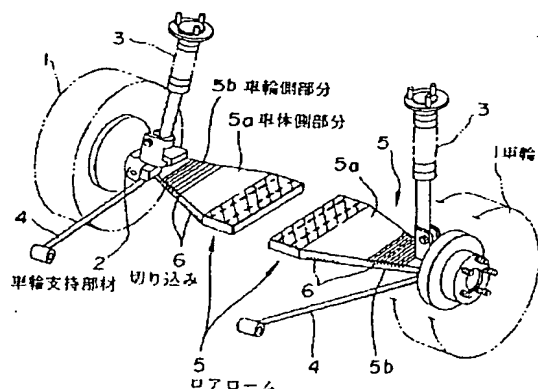
【図13】本発明に係る第5実施例の弾性連結部材のバウンド・リバウンド時の状態を示す側面図である。

【図14】本発明に係るバウンド時の剛性変化部材の作用を示す図である。

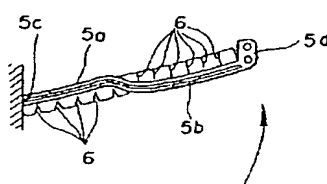
【符号の説明】

- |         |                |
|---------|----------------|
| 1       | 車輪             |
| 2       | 車輪支持部材         |
| 4       | トレーリングアーム      |
| 5       | ロアアーム (弾性連結部材) |
| 5a      | 車輪側部分          |
| 5b      | 車体側部分          |
| 5c      | 車体側取付け部        |
| 5d      | 車輪側取付け部        |
| 6, 8, 9 | 切り込み (剛性変化手段)  |
| 7       | アッパアーム         |
| 10      | 溝              |
| 11      | 繊維部材 (剛性変化手段)  |

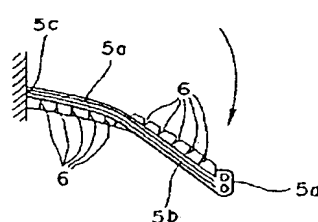
【図1】



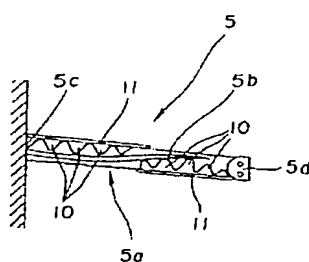
【図3】



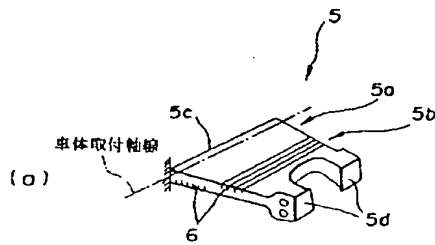
【図4】



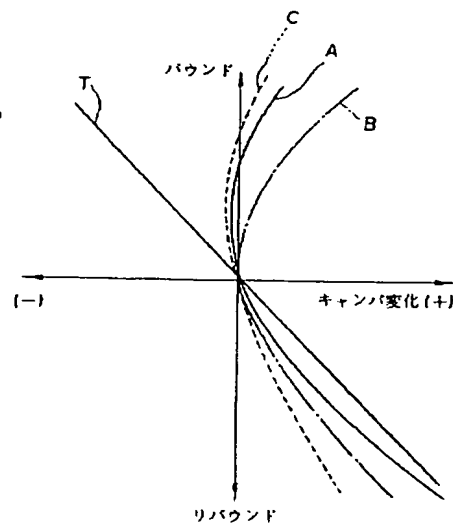
【図12】



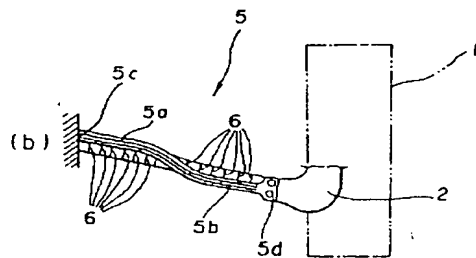
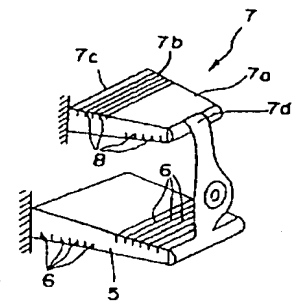
【図 2】



【図 5】

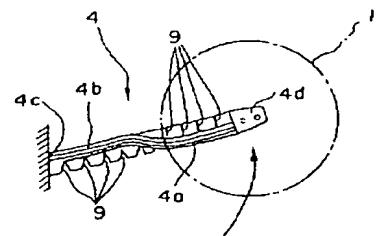


【図 7】

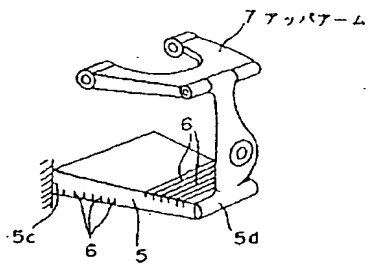


【図 10】

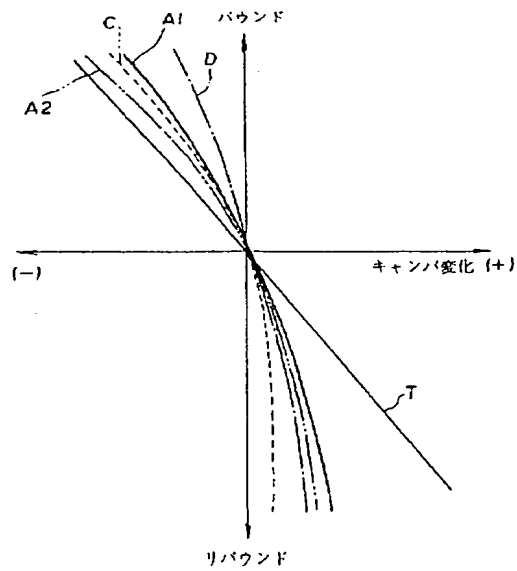
(a)



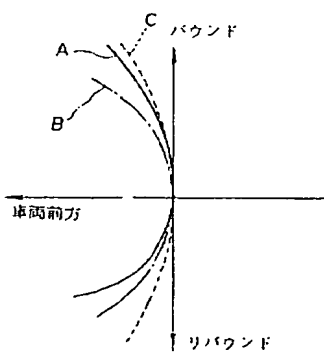
【図 6】



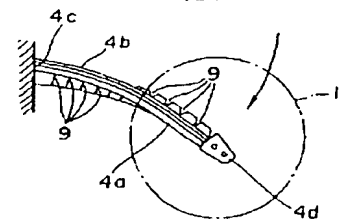
【図 8】



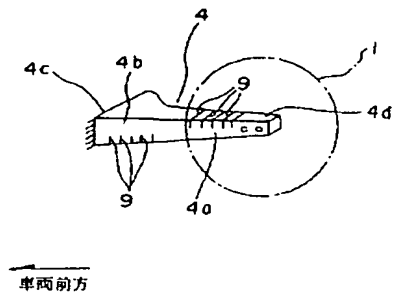
【図 11】



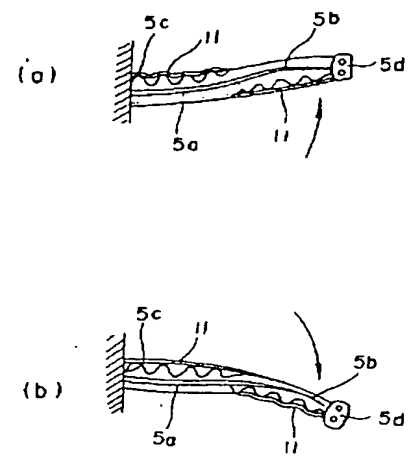
(b)



【図 9】



【図 13】



【図 14】

